

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑳ Anmeldenummer : 91890064.8

⑤① Int. Cl.⁵ : **B60C 11/00**

㉔ Anmeldetag : 02.04.91

③① Priorität : 25.04.90 AT 953/90

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
30.10.91 Patentblatt 91/44

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT DE FR GB IT

⑦① Anmelder : **Semperit Reifen
Aktiengesellschaft
Wienersdorferstrasse 20-24
A-2514 Traiskirchen (AT)**

⑦② Erfinder : **Lux, Friedrich, Dipl.-Ing.
Neunkirchner Strasse 24
A-2700 Wiener Neustadt (AT)**

⑦④ Vertreter : **Vinazzer, Edith
Semperit Reifen Aktiengesellschaft
Patentabteilung Wienersdorferstrasse 20-24
A-2514 Traiskirchen (AT)**

⑥④ Fahrzeugluftreifen.

⑥⑦ Der Fahrzeugluftreifen weist ein Laufflächenprofil auf, welches sich aus einer Abfolge gleichartiger Profilelemente (Basispitches) zusammensetzt. Es werden Basispitches mit mindestens drei unterschiedlichen Umfangslängen verwendet. Den Basispitches sind Nutpitches zugeordnet, wobei die Anzahl unterschiedlicher Nutpitchlängen mindestens zwei beträgt und kleiner ist als die Anzahl unterschiedlicher Basispitchlängen.

EP 0 454 658 A2

Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugluftreifen mit einem Laufflächenprofil, welches sich zumindest in einem Umfangsbereich, der durch Quernuten gegliedert ist, aus einer Abfolge von gleichartigen Profilelementen bzw. Basispitches zusammensetzt, wobei die Anzahl unterschiedlicher Umfangslängen der Basispitches mindestens 3 beträgt.

Es sind bereits verschiedene Methoden vorgeschlagen worden, mit deren Hilfe das von Fahrzeugluftreifen während des Abrollens entstehende Profilgeräusch angenehmer gestaltet werden soll. So ist es insbesondere in letzter Zeit üblich geworden, die Methode der "Pitchlängenvariation" anzuwenden, bei der aufeinanderfolgenden, gleichartigen Profilelementen unterschiedliche Umfangslängen, auch Pitchlängen genannt, zugeordnet werden. Beispielsweise ist es üblich, drei oder fünf unterschiedliche Pitchlängen zu wählen, deren günstigste Aufeinanderfolge (Pitchfolge) über den Reifenumfang rechnerisch ermittelt wird. Zu diesem Thema existiert auch eine größere Anzahl von Patentliteratur und es wird in diesem Zusammenhang beispielsweise auf die US-PS 4,327.792 und die US-PS 4,598.748 verwiesen. Die bekannten Methoden gestatten es vor allem, die Amplitude der Grundwelle zu senken und die auftretenden Frequenzen auf ein breiteres Frequenzband zu verteilen. Diesen Optimierungsmethoden sind jedoch insbesondere dadurch Grenzen gesetzt, daß Pitches nicht in beliebiger Länge bzw. Kürze gewählt werden können, da selbstverständlich auch auf andere Profileigenschaften, wie Fahrverhalten, Aquaplaningverhalten usw. geachtet werden muß.

Die Erfindung hat sich nun die Aufgabe gestellt, die bekannten Methoden der Pitchlängenvariation weiterzuentwickeln, um das Profilgeräusch subjektiv und objektiv zu verringern.

Gelöst wird die gestellte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß den Basispitches Nutpitches zugeordnet sind, wobei die Anzahl unterschiedlicher Nutpitchlängen mindestens zwei beträgt und kleiner ist als die Anzahl unterschiedlicher Basispitchlängen.

Es hat sich herausgestellt, daß bei nach der Erfindung gestalteten Pitchfolgen bzw. Laufflächenprofilen das Abrollgeräusch merklich verringert bzw. günstig beeinflusst werden kann. Dabei kommt insbesondere zum Tragen, daß durch die Berücksichtigung eines weiteren variierbaren Parameters, nämlich der Nutbreiten, eine zusätzliche Vergleichmäßigung in der Verteilung der Frequenzen im Frequenzspektrum des Abrollgeräusches erzielbar ist. Eine günstige Zuordnung Nutpitch/Basispitch führt weiters dazu, daß bei einer Anzahl von Frequenzen die zugehörigen Amplituden merklich verringert werden können. Überraschenderweise ist es dabei besonders günstig, wenn die Anzahl unterschiedlicher Nutpitchlängen kleiner ist als die Anzahl unterschiedlicher Basispitchlängen.

Besonders günstige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden nun anhand der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel darstellt, näher beschrieben. Hierbei ist in der einzigen Zeichnungsfigur eine Draufsicht auf eine Teilabwicklung eines Laufflächenprofils für einen Fahrzeugluftreifen dargestellt.

Das dargestellte Laufflächenprofil setzt sich, wie es allgemein üblich ist, aus einer Vielzahl von in Umfangsrichtung aneinander gereihten gleichartigen Dessinzyklen, auch Pitches genannt, zusammen. Durch Umfangsnuten 1 und diese zumindest teilweise kreuzende Quernuten 2, 3 wird das Laufflächenprofil in Laufflächenbänder, die kontinuierlich bzw. im wesentlichen kontinuierlich umlaufend gestaltet sind, und in Blöcke bzw. Blockreihen gegliedert. Die Breite des Laufflächenprofils in der Bodenaufstandsfläche ist mit B bezeichnet. Zu den derart festgelegten Laufflächenrandbereichen zu besitzt das Laufflächenprofil je eine Blockreihe 4, an welche, durch eine breite Umfangsnut 1 getrennt, eine weitere Blockreihe 5 anschließt. Entlang der Mittelumfangslinie M-M ist ein Laufflächenband 6 vorgesehen.

Als Gesamtzahl der über den Reifenumfang vorgesehenen Pitches wird üblicherweise eine Anzahl zwischen 40 und 78 gewählt. Dabei werden Pitches mit unterschiedlichen Umfangslängen verwendet, deren günstigste Anordnung bzw. Abfolge (Pitchfolge) über den Reifenumfang mittels eines Rechenprogrammes ermittelt wird.

Die im folgenden genauer erläuterte Erfindung ist auf solche Laufflächenprofilbereiche anwendbar, wo Quernuten verlaufen. Dabei kann das Profil über seine Gesamtbreite, eine Profilhälfte oder ein schmälere Umfangsbereich, beispielsweise eine Blockreihe, gemeint sein.

Nach der vorliegenden Erfindung setzt sich nun die Pitchfolge aus Basispitches mit mindestens drei unterschiedlichen Pitchlängen zusammen. Gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel werden Basispitches mit fünf unterschiedlichen Pitchlängen L_1 , L_2 , L_3 , L_4 und L_5 verwendet, wobei $L_1 < L_2 < L_3 < L_4 < L_5$. Das Verhältnis der Längen von kürzestem Pitch mit der Länge L_1 zum längsten Pitch mit der Länge L_5 wird zwischen 1:1,4 bis 1:1,6, insbesondere bei etwa 1:1,56, gewählt. Nach der Erfindung beinhalten diese Basispitches Nutpitches, wobei die Anzahl unterschiedlicher Nutpitchlängen kleiner ist als die Anzahl unterschiedlicher Basispitchlängen, jedoch mindestens 2 beträgt. Unter Nutpitchlängen werden hierbei die Quernutbreiten verstanden, die, wie die Zeichnungsfigur zeigt, an einander entsprechend zugeordneten Stellen im Reifenprofil zu ermitteln sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind drei unterschiedliche Nutpitchlängen l_1 , l_2 , l_3 vorgesehen, wobei $l_1 < l_2 < l_3$. Das Verhältnis der kürzesten Nutpitchlänge zur längsten Nutpitchlänge ist jedenfalls kleiner als das ent-

sprechende Verhältnis der Basispitchlängen und beträgt zwischen 1:1,2 bis 1:1,55, bevorzugt zwischen 1:1,4 und 1:1,5.

Bevorzugt wird jedem Basispitch mit der Länge L_1 bis L_5 ein bestimmtes Nutpitch mit der Länge l_1 bis l_3 fix zugeordnet. Diese fixe Zuordnung wird rechnerisch ermittelt, wobei auch die Paarung kleinste Basispitchlänge mit größter Nutpitchlänge auftreten kann, und bleibt innerhalb der Pitchfolge erhalten.

Im Ausführungsbeispiel ist folgende Zuordnung getroffen worden:

L_1 mit l_1

L_2 mit l_1

L_3 mit l_2

L_4 mit l_2

L_5 mit l_3

Wird dem kürzesten Pitch mit der Länge L_1 bzw. l_1 die relative Länge 1 zugeordnet, so sind für die weiteren Pitches folgende Relativlängen, jeweils bezogen auf Pitch der Länge L_1 bzw. l_1 besonders günstig:

Basispitch	Relativlänge	Nutpitch	Relativlänge
L_1	1	l_1	1
L_2	1,1	l_2	1,17
L_3	1,21	l_3	1,5
L_4	1,36		
L_5	1,56		

Es kann aus Stabilitätsgründen günstig sein, wenn eine Zuordnung kurzes Basispitch zu kurzem Nutpitch bzw. langes Basispitch zu langem Nutpitch bevorzugt wird, auch wenn sich auf das Abrollgeräusch, je nach Pitchfolge, eine abweichende Zuordnung günstiger auswirkt.

In einer Pitchfolge mit fünf unterschiedlichen Basispitchlängen können nach der Erfindung mindestens zwei, und höchstens vier unterschiedliche Nutpitchlängen eingesetzt werden. Beispielsweise ist folgende Zuordnung unter Verwendung von zwei (l_1' , l_2') bzw. vier (l_1'' , l_2'' , l_3'' , l_4'') Nutpitchlängen günstig, wobei wiederum $l_1' < l_2'$ bzw. $l_1'' < l_2'' < l_3'' < l_4''$:

L_1 mit l_1'	L_1 mit l_1''
L_2 mit l_1'	L_2 mit l_1''
L_3 mit l_2'	L_3 mit l_2''
L_4 mit l_2'	L_4 mit l_3''
L_5 mit l_2'	L_5 mit l_4''

Im Rahmen der Erfindung können selbstverständlich auch Pitchfolgen mit mehr als fünf unterschiedlichen Basispitchlängen, maximal jedoch zwölf, verwendet werden.

Patentansprüche

1. Fahrzeugluftreifen mit einem Laufflächenprofil, welches sich zumindest in einem Umfangsbereich, der durch Quernuten gegliedert ist, aus einer Abfolge von gleichartigen Profilelementen bzw. Basispitches zusammensetzt, wobei die Anzahl unterschiedlicher Umfangslängen der Basispitches mindestens 3 beträgt, dadurch gekennzeichnet, daß den Basispitches Nutpitches zugeordnet sind, wobei die Anzahl unterschiedlicher Nutpitchlängen mindestens zwei beträgt und kleiner ist als die Anzahl unterschiedlicher Basispitchlängen.
2. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für eine bestimmte Pitchfolge jeder Basispitchlänge eine bestimmte Nutpitchlänge fix zugeordnet ist.

3. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Längen kürzestes Nutpitch zu längstem Nutpitch kleiner ist als das Verhältnis der Längen kürzestes Basispitch zu längstem Basispitch.
- 5 4. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Längen kürzestes Nutpitch zu längstem Nutpitch in einem Bereich zwischen 1:1,2 bis 1:1,55, insbesondere zwischen 1:1,4 und 1:1,5 gewählt wird.
5. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der
10 Längen kürzestes Basispitch zu längstem Basispitch in einem Bereich zwischen 1:1,4 bis 1:1,6, insbesondere 1:1,56, gewählt wird.
6. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl unterschiedlicher Basispitchlängen fünf und die Anzahl unterschiedlicher Nutpitchlängen drei beträgt.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

